

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии управления в технических системах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль): **Автоматизация управления в административных, коммерческих и финансовых сферах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 36 | 36 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 90 | 90 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 90 | 90 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е |

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. МиСА

_____ Ганджа Т. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
МиСА

_____ Дмитриев В. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС

_____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
МиСА

_____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА

_____ Шутенков А. В.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение основных направлений использования современных информационно-программных технологий и вычислительных средств в области автоматизации и управления.

1.2. Задачи дисциплины

- ознакомить обучающихся с основными типами технологических процессов и типовыми задачами контроля, отображения информации и управления, решаемых с использованием компьютерных технологий;
- ознакомить обучающихся с современными тенденциями развития компьютерных технологий промышленной автоматизации;
- обучить студентов основным принципам выбора архитектуры АСУ ТП с использованием типовых архитектур, принципам и средствам передачи данных в распределенных системах управления, основным промышленным протоколам передачи данных;
- ознакомить с составом и общими характеристиками системного, сетевого и прикладного обеспечения АСУ ТП, со SCADA- и batch-системами;
- ознакомить студентов с инструментальными средствами поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих мировых производителей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии управления в технических системах» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: .

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные системы проектирования бизнес-процессов, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) (рассред.), Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;
- ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные принципы аппаратно-программной организации современных АСУ ТП и подходы к проектированию систем данного класса.
- **уметь** осуществлять выбор эффективных подходов к построению систем промышленной автоматизации и применять на практике современные технологии их проектирования.
- **владеть** навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки разработки и эксплуатации современных АСУ ТП.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|----------------------------|-------------|-----------|
| | | 1 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 90 | 90 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 90 | 90 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 29 | 29 |
| Проработка лекционного материала | 25 | 25 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 36 | 36 |
| Всего (без экзамена) | 180 | 180 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 6.0 | 6.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | | | | |
| 1 Технологические процессы как объекты управления | 2 | 4 | 0 | 10 | 16 | ПК-4 |
| 2 Системный анализ и разработка АСУ ТП | 4 | 8 | 12 | 26 | 50 | ПК-10 |
| 3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП | 4 | 18 | 8 | 28 | 58 | ПК-10 |
| 4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП | 4 | 6 | 8 | 17 | 35 | ПК-10 |
| 5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП | 4 | 0 | 8 | 9 | 21 | ПК-10 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 36 | 90 | 180 | |
| Итого | 18 | 36 | 36 | 90 | 180 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |
| 1 Технологические процессы как объекты управления | Основные понятия о технологическом процессе, характеристики технологических процессов | 2 | ПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Системный анализ и разработка АСУ ТП | Функции АСУ ТП, типовой состав АСУ ТП, общие технические требования, классификация АСУ ТП | 4 | ПК-10 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП | Функциональные задачи АСУ ТП, построение архитектуры АСУ ТП, задачи проектирования | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП | Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации, статистическая обработка экспериментальных данных, контроль достоверности исходной информации, задачи характеристики и параметрической оптимизации | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП | Топологии и компоненты локальной сети, протоколы, сетевые архитектуры | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 Автоматизированные системы проектирования бизнес-процессов | + | + | + | + | + |
| 2 Практика по получению | + | + | + | + | + |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) (рассред.) | | | | | |
| 3 Преддипломная практика | + | + | + | + | + |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------------|--|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| ПК-4 | + | + | | + | Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях |
| ПК-10 | + | + | + | + | Домашнее задание, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |
| 2 Системный анализ и разработка АСУ ТП | Знакомство с интерфейсом программной среды LABView, структурой виртуального прибора и стенда управления АСУ ТП | 8 | |
| | Создание, редактирование и отладка виртуального прибора и стенда АСУ ТП | 4 | |
| | Итого | 12 | |
| 3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП | Создание подпрограмм виртуального прибора и стенда АСУ ТП | 4 | |

| | | | |
|--|---|----|-------|
| | Многokратные повторения и циклы в алгоритмах функционирования виртуальных приборов и стендов АСУ ТП в среде LABView | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП | Обработка простых данных в LABView | 4 | |
| | Обработка массивов данных в системе LABView | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП | Оптимизация параметров переключателей электронных схем | 4 | ПК-10 |
| | Управление химико-технологическими процессами нефтегазовой промышленности: поддержание давления на выходе сепаратора, минимизация расхода ингибитора при абсорбционной осушке газа, управление давлением и температурой нефти в трубопроводном транспорте | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |
| 1 Технологические процессы как объекты управления | Технологические процессы и их обобщенное математическое описание; Математические модели физико-химических систем. Описание теплообменных и массообменных процессов | 4 | ПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Системный анализ и разработка АСУ ТП | Теоретические сведения о методологии IDEF0: блок, стрелка, синтаксические правила; Семантика языка IDEF0: семантика блоков и стрелок, имена и метки, семантические правила блоков и стрелок, диаграммы IDEF0 ; Создание контекстной диаграммы управляемого процесса на основе диаграммы IDEF0 | 8 | ПК-10 |

| | | | |
|---|--|----|--|
| | Итого | 8 | |
| 3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП | Функции математической и статистической обработки информации; Постановка задачи и методы минимизации функции одной переменной; Методы исследования целевых функций многих переменных на плоскости; Методы минимизации функции многих переменных нулевого порядка; Методы минимизации функции многих переменных первого порядка и второго порядка; Методы минимизации функции многих переменных с ограничениями | 18 | |
| | Итого | 18 | |
| 4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП | Постановка и решения оптимизационных задач в АСУ ТП с учетом ограничений, накладываемых на объект управления. Примеры решения реальных задач параметрической оптимизации: реализация оптимальной весовой функции линейной стационарной системы | 6 | |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|-----------------|-------------------------|--|
| 1 семестр | | | | |
| 1 Технологические процессы как объекты управления | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПК-4 | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 2 Системный анализ и разработка АСУ ТП | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-10 | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Оформление отчетов по | 4 | | |

| | | | | |
|--|---|-----|-------|--|
| | лабораторным работам | | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 18 | ПК-10 | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 28 | | |
| 4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-10 | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 17 | | |
| 5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП | Проработка лекционного материала | 4 | ПК-10 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 1 | | |
| | Итого | 9 | | |
| Итого за семестр | | 90 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 126 | | |

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
|-------------------------------|--|---|---|------------------|

| 1 семестр | | | | |
|------------------------------|----|----|----|-----|
| Домашнее задание | 5 | 10 | 5 | 20 |
| Опрос на занятиях | 10 | 5 | 5 | 20 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 25 | 25 | 20 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 25 | 50 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Дмитриев В.М. Интеллектуализация управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, Е.В. Истигечева, И.Я. Клепак. – Томск: В-Спектр, 2012. – 212с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

2. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учебное пособие в 2 ч. / Л.П. Турунтаев; Министерство образования и науки Российской Федерации; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Ч. 1. – Томск: ТМЦДО, 2010. – 210. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

3. СВИП – система виртуальных инструментов и приборов: монография / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, В.В. Ганджа, И.Ю. Мальцев; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра

моделирования и системного анализа, Научная группа «РЕВИКОМ». – Томск: В-Спектр, 2014. – 216 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Нестеров А.Л. Проектирование АСУ ТП: методическое пособие / А.Л. Нестеров. – СПб.: ДЕАН, 2009. – Кн. 2. –СПб.: ДЕАН, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие для вузов / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 408 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
3. Грекул В.И. Проектирование информационных систем: Курс лекций: Учебное пособие для вузов / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровина. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2005. – 298 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
4. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
5. Катулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учебное пособие для вузов / А.Н. Катулев. – М.: Высшая школа, 2005. – 310 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
6. Банди Б. Методы оптимизации: вводный курс / Б.Банди; пер. с англи. О.В. Шихеева, ред. В.А. Волынский. – М.: Радио и связь, 1998. – 128 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
7. Благовещенский В.М. Элементы и подсистемы АСУ ТП / В.С. Благовещенский, Л.С. Прищепа; ред. В.П. Обрусник; Томский институт автоматизированных систем управления и радиоэлектроники. – Томск: Издательство Томского университета, 1987. – 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 137 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория принятия решений: Учебно-методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / Турунтаев Л. П. - 2012. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1579>, дата обращения: 02.02.2017.
2. Основы автоматизации технологических процессов и производства: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1158>, дата обращения: 02.02.2017.
3. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4935>, дата обращения: 02.02.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. любые поисковые и информационно-справочные системы сети интернет. Система LabView

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 317. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; LabView. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 317. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; LabView. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Компьютерные технологии управления в технических системах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль): **Автоматизация управления в административных, коммерческих и финансовых сферах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

– доцент каф. МиСА Ганджа Т. В.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|-------|---|--|
| ПК-10 | способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления | Должен знать основные принципы аппаратно-программной организации современных АСУ ТП и подходы к проектированию систем данного класса.; Должен уметь осуществлять выбор эффективных подходов к построению систем промышленной автоматизации и применять на практике современные технологии их проектирования.; |
| ПК-4 | способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов | Должен владеть навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки разработки и эксплуатации современных АСУ ТП.; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии

компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|---|
| Содержание этапов | Современные технологии обработки информации, в основе которых лежат численные методы анализа динамических массивов данных, поступающих с различных датчиков | использовать современные средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при численной обработке поступающей с датчиков информации и проектировании АСУ ТП | методами использования современных технических средств при решении задач анализа динамических массивов данных, а также проектирования систем автоматизации и управления |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Современные технологии обработки информации, основанные на численных методах анализа динамических массивов данных, поступающих с различных датчиков, в статическом и динамическом установившемся и переходном режимах; | использовать современные средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при численной обработке поступающей с датчиков информации в статическом и динамическом установившемся и переходном режиме, а также при | методами использования современных технических средств при решении задач анализа динамических массивов данных в статическом и динамическом установившемся и переходном процессе, а также проектирования систем автоматизации и управления; |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|
| | | проектировании АСУ ТП; | |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Современные технологии обработки информации, основанные на численных методах анализа динамических массивов данных, поступающих с некоторых видов датчиков, в статическом и динамическом установившемся режимах; | <ul style="list-style-type: none"> использовать современные средства управления, вычислительную технику и технологии компьютерных сетей при численной обработке поступающей с датчиков информации в статическом и динамическом установившемся режиме, а также при решении некоторых задач проектирования АСУ ТП; | <ul style="list-style-type: none"> некоторыми методами использования современных технических средств при решении некоторых задач анализа динамических массивов данных в статическом и динамическом установившемся режимах, а также при решении некоторых задач проектирования систем автоматизации и управления; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Современные технологии обработки информации, основанные на численных методах анализа динамических массивов данных, поступающих с датчиков одного вида, в статическом или динамическом установившемся режиме; | <ul style="list-style-type: none"> использовать современные средства управления и вычислительную технику при численной обработке поступающей с датчиков информации в статическом режиме, а также при решении задач проектирования АСУ ТП одного класса; | <ul style="list-style-type: none"> одним из методов использования современных технических средств при решении одного класса задач анализа динамических массивов данных в статическом или динамическом установившемся режиме, а также при решении одного класса задач проектирования систем автоматизации и управления; |

2.2 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|-------------------|---|--|---|
| Содержание этапов | принципы проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами | осуществлять комплексные экспериментальные исследования управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования | современными комплексами программ компьютерного моделирования для решения различных задач исследования новых технологий управления техническими системами |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • правила и принципы проведения всех этапов экспериментальных исследований и компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами; | <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять все этапы комплексных экспериментальных исследований управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования; | <ul style="list-style-type: none"> • комплексами программ компьютерного моделирования и методиками их использования при решении различных задач исследования новых технологий управления техническими системами; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • несколько правил и некоторые принципы проведения ряда этапов экспериментальных исследований или компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами; | <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять несколько этапов комплексных экспериментальных исследований управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования; | <ul style="list-style-type: none"> • методиками использования комплексов программ при решении ряда задач исследования новых технологий управления техническими системами; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • одно из правил или один принцип проведения одного из этапов экспериментальных исследований или компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами; | <ul style="list-style-type: none"> • проводить один из этапов экспериментальных исследований управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования; | <ul style="list-style-type: none"> • методиками использования комплексов программ для решения одной из задач исследования новых технологий управления техническими системами; |

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

- Формирование математических моделей объектов управления
- Формирование модели технологических процессов в методологии IDEF-0
- Создание контекстной диаграммы управляемого процесса на основе диаграммы IDEF0
- Решение задач интерполяции и аппроксимации результатов измерений наблюдаемых величин
- Математическая и статистическая обработки информации

3.2 Темы опросов на занятиях

- Основные понятия о технологическом процессе, характеристики технологических процессов
 - Функции АСУ ТП, типовой состав АСУ ТП, общие технические требования, классификация АСУ ТП
 - Функциональные задачи АСУ ТП, построение архитектуры АСУ ТП, задачи проектирования
 - Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации, статистическая обработка экспериментальных данных, контроль достоверности исходной информации, задачи характеристики и параметрической оптимизации
 - Топологии и компоненты локальной сети, протоколы, сетевые архитектуры

3.3 Экзаменационные вопросы

- Что такое технологический объект управления, автоматизированный технологический комплекс и автоматизированная система управления технологическим процессом?
 - Функции АСУ ТП: управляющая, информационная, вспомогательная
 - Состав АСУ ТП. Все виды обеспечения АСУ ТП
 - Общие технические требования к АСУ ТП
 - Структура информационных потоков АСУ ТП
 - Устройства связи с объектом управления
 - АСУ ТП как система функциональных задач
 - Градуировка и коррекция показателей датчиков
 - Применение интерполяции и экстраполяции данных в АСУ ТП
 - Назначение методов определения функций распределения
 - Методы определения математического ожидания
 - Методы определения функций корреляции
 - Методы определения спектральной плотности

3.4 Темы лабораторных работ

- Знакомство с интерфейсом программной среды LABView, структурой виртуального прибора и стенда управления АСУ ТП
 - Создание, редактирование и отладка виртуального прибора и стенда АСУ ТП
 - Создание подпрограмм виртуального прибора и стенда АСУ ТП
 - Многократные повторения и циклы в алгоритмах функционирования виртуальных приборов и стендов АСУ ТП в среде LABView
 - Обработка простых данных в LABView
 - Обработка массивов данных в системе LABView
 - Оптимизация параметров переключателей электронных схем
 - Управление химико-технологическими процессами нефтегазовой промышленности: поддержание давления на выходе сепаратора, минимизация расхода ингибитора при

абсорбционной осушке газа, управление давлением и температурой нефти в трубопроводном транспорте

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Дмитриев В.М. Интеллектуализация управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, Е.В. Истигечева, И.Я. Клепак. – Томск: В-Спектр, 2012. – 212с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

2. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учебное пособие в 2 ч. / Л.П. Турунтаев; Министерство образования и науки Российской Федерации; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Ч. 1. – Томск: ТМЦДО, 2010. – 210. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

3. СВИП – система виртуальных инструментов и приборов: монография / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, В.В. Ганджа, И.Ю. Мальцев; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра моделирования и системного анализа, Научная группа «РЕВИКОМ». – Томск: В-Спектр, 2014. – 216 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Нестеров А.Л. Проектирование АСУ ТП: методическое пособие / А.Л. Нестеров. – СПб.: ДЕАН, 2009. – Кн. 2. – СПб.: ДЕАН, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие для вузов / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 408 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

3. Грекул В.И. Проектирование информационных систем: Курс лекций: Учебное пособие для вузов / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровина. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2005. – 298 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

5. Катулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учебное пособие для вузов / А.Н. Катулев. – М.: Высшая школа, 2005. – 310 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

6. Банди Б. Методы оптимизации: вводный курс / Б.Банди; пер. с англи. О.В. Шихеева, ред. В.А. Волынский. – М.: Радио и связь, 1998. – 128 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

7. Благовещенский В.М. Элементы и подсистемы АСУ ТП / В.С. Благовещенский, Л.С. Прищепа; ред. В.П. Обрусник; Томский институт автоматизированных систем управления и радиоэлектроники. – Томск: Издательство Томского университета, 1987. – 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 137 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория принятия решений: Учебно-методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / Турунтаев Л. П. - 2012. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1579>, свободный.

2. Основы автоматизации технологических процессов и производства: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1158>, свободный.

3. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4935>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. любые поисковые и информационно-справочные системы сети интернет. Система LabView